

Estudo do transporte de cargas pela água adsorvida sobre sílicas mesoporosas e sua relação com a estrutura da água adsorvida

Carlos E. Perles* (PG) e Pedro L. O. Volpe (PQ)

*ceperles@iqm.unicamp.br

Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, São Paulo.

Palavras Chave: eletrostática, sílica, adsorção, interface

Introdução

A sílica gel é um polímero poroso de silício, cuja estrutura é constituída de tetraedros de SiO_4 .

A superfície das sílicas é constituída de grupos siloxano (Si-O-Si) e silanóis (Si-OH), em proporções que variam de acordo com os procedimentos de síntese, definindo o caráter químico da superfície. Devido a presença de grupo Si-OH a adsorção de água é espontânea e rápida e a estrutura da água condensada é imposta pela orientação dos silanóis superficiais possuindo, dessa forma, um grau de organização elevado. Estima-se que as forças superficiais atuem sobre, pelo menos, 3 monocamadas adsorvidas¹.

Sabe-se que a água condensada possui estrutura eletrônica semelhante a isolante. Portanto, a água adsorvida apresenta alterações estruturais em sua rede tridimensional em função da distância em relação à superfície e, essas alterações, certamente alteram suas características eletrônicas. Nesse trabalho, propôs-se um novo método para estudar estas propriedades eletrônicas e sua relação com a proximidade da superfície.

Resultados e Discussão

No trabalho em questão foram utilizadas amostras de sílicas amorfas mesoporosas, com as características apresentadas na **tabela** abaixo:

Tabela. Características das amostras de sílica estudadas

amostra	$A / \text{m}^2 \text{g}^{-1}$	$\varnothing_{\text{poro}} / \text{nm}$	$V_p / \text{cm}^3 \text{g}^{-1}$
SG10180	616	3,7	3,3
SG7734	537	5,8	3,8
SG10184	319	9,6	4,8

Quando partículas de sílica gel hidratadas são colocadas em campo elétrico da ordem de 375 V mm^{-1} , estas adquirem carga como um condutor e são arrastadas paralelamente às linhas de campo elétrico, transportando cargas elétricas entre os eletrodos metálicos. A corrente elétrica transportada é registrada em função do tempo, conforme **figura 1**.

O fato de a corrente elétrica permanecer constante em função do tempo (**figura 1A**) é um

forte indício de que o mecanismo envolvido é eletrônico e não iônico. É necessário comentar que as amostras de sílica secas não transportam cargas.

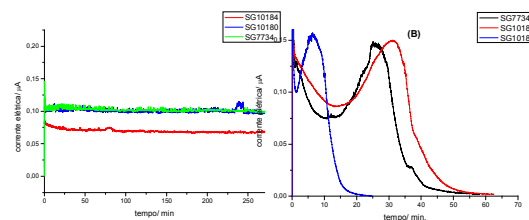


Figura 1. Curvas de corrente elétrica transportada pelas partículas de sílica em função do tempo. **A)** com umidade superficial constante; **B)** Sob desidratação gradual por um fluxo constante de ar seco.

Quando a camada de água superficial diminui, a corrente elétrica cresce atingindo um valor de pico e, em seguida, decaindo a zero quando a umidade superficial da sílica tende a zero. Esse perfil mostra que a capacidade da água adsorvida receber elétrons do eletrodo metálico se altera em função da distância em que esta se encontra da superfície da sílica, indicando alterações na estrutura eletrônica do filme condensado na superfície decorrente das alterações tridimensionais em sua estrutura. É importante comentar que, através de espalhamento de luz, constatou-se que o número de partículas fluindo no campo decai com o tempo e, portanto, não está relacionado ao aumento do número de cargas transportadas.

Conclusões

Os experimentos realizados em campo elétrico (375 V mm^{-1}) mostraram resultados bastante surpreendentes, capazes de evidenciar a organização estrutural do filme de água adsorvido sobre partículas de sílica gel.

Todo o aparato instrumental foi desenvolvido, construído, automatizado e informatizado em nosso laboratório.

Agradecimentos

Ao CNPq e aos professores José A. Fracassi e Antônio J. F. Bombard.